

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



10/518115



(43) 国際公開日  
2003年12月24日 (24.12.2003)

PCT

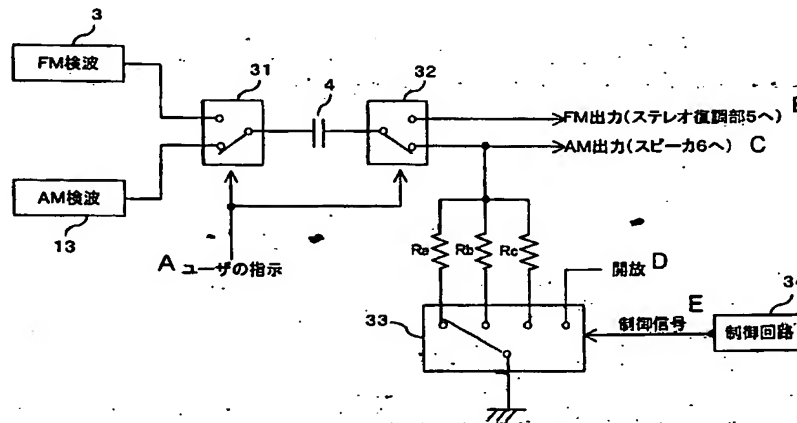
(10) 国際公開番号  
WO 03/107547 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04B 1/16, 1/26 SEIMITSU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒943-0834 新潟県 上越市西城町 2丁目5番13号 Niigata (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP03/07157
- (22) 国際出願日: 2003年6月5日 (05.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2002-177280 2002年6月18日 (18.06.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県 刈谷市豊田町 2丁目1番地 Aichi (JP). 新潟精密株式会社 (NIIGATA
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古池 剛 (KOIKE, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県 刈谷市豊田町 2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 宮城 弘 (MIYAGI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒943-0834 新潟県 上越市西城町 2丁目5番13号 新潟精密株式会社内 Niigata (JP).
- (74) 代理人: 大曾 義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒102-0084 東京都千代田区二番町 8番地 20 二番町ビル 3F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.

[続葉有]

(54) Title: LOW FREQUENCY ATTENUATING CIRCUIT

(54) 発明の名称: 低周波減衰回路



3...FM DETECTION  
13...AM DETECTION  
A...USER SPECIFICATION  
B...FM OUTPUT (TO STEREO SET DEMODULATOR 5)

C...AM OUTPUT (TO SPEAKER 6)  
D...OPEN  
E...CONTROL SIGNAL  
34...CONTROL CIRCUIT

(57) Abstract: An FM/AM switch (31) selects an FM detected signal or an AM detected signal. A capacitor (4) is provided to eliminate dc components from the FM detected signal. A low-cut frequency switch (33) selects a resistor, specified by a control signal, from resistors (Ra-Rc). A high pass filter is composed of the capacitor (4) and the resistor selected by the low-cut frequency switch (33). The low frequency components of the AM detected signal are attenuated by this high pass filter. The cutoff frequency of this high pass filter is adjusted by the selection of resistors.

(57) 要約: FM/AM切替えスイッチ (31) は、FM検波信号またはAM検波信号を選択する。容量 (4) は、FM検波信号から直流成分をカットするために設けられている。ローカット周波数切替えスイッチ (33) は、

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/107547 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

抵抗  $R_a \sim R_c$  の中から制御信号により指示された抵抗体を選択する。容量 (4) およびローカット周波数切替えスイッチ (33) が選択した抵抗体によりハイパスフィルタが構成される。AM検波信号の低周波成分は、このハイパスフィルタにより減衰させられる。このハイパスフィルタのカットオフ周波数は、抵抗体の選択により調整される。

## 明細書

## 低周波減衰回路

## 技術分野

- 5 本発明は、AM/FM検波信号の低周波成分を減衰させる低周波減衰回路、およびラジオ受信機に係わる。

## 背景技術

- AM放送を受信するラジオ受信機は、通常、聴感特性を向上させるために、  
10 AM検波信号において100Hz程度以下の周波数成分を減衰させる低周波減衰回路（AMローカット回路）を備えている。

図1は、既存の低周波減衰回路を備えるラジオ受信機の一例の構成図である。ここでは、FM放送およびAM放送の双方を受信可能なFM/AMラジオ受信機を示す。

- 15 FM信号は、FMフロントエンド回路1により受信され、IFアンプ2により増幅された後、FM検波回路3によりFM検波される。そして、このFM検波信号は、容量4によりその直流成分がカットされた後、スピーカ6へ出力される。なお、FM検波信号は、ステレオ復調部5においてステレオ復調が行われる。

- 20 一方、AM信号は、AMフロントエンド回路11により受信され、IFアンプ12により増幅された後、AM検波回路13によりAM検波される。そして、このAM検波信号は、低周波減衰回路14によりその低周波数成分（例えば、100Hz以下の成分）がカットされた後、スピーカ6へ出力される。

- 図2Aは、低周波減衰回路14の一例の回路図である。低周波減衰回路14  
25 は、オペアンプ21、抵抗R1～R3、及び容量Cを備える。そして、AM検

波回路 1 3 の出力は、抵抗  $R_1$  を介してアンプ 2 1 の反転入力端子に与えられるとともに、抵抗  $R_2$  を介してオペアンプ 2 1 の非反転入力端子に与えられる。ここで、オペアンプ 2 1 の非反転入力端子は、容量  $C$  を介して接地されている。また、オペアンプ 2 1 の出力は、抵抗  $R_3$  を介してアンプ 2 1 の反転入力端子  
5 にフィードバックされている。

上記構成の低周波減衰回路 1 4 は、高周波成分に対しては、図 2 B に示す状態で動作する。すなわち、高周波成分に対しては、容量  $C$  のインピーダンスが低くなるので、オペアンプ 2 1 の非反転入力端子が接地された状態になる。したがって、この場合、出力信号  $V_{out}$  は、入力信号  $V_{in}$  に比例した振幅を持った  
10 信号になる。

一方、低周波減衰回路 1 4 は、低周波成分に対しては、図 2 C に示す状態で動作する。すなわち、低周波成分に対しては、容量  $C$  のインピーダンスが高くなるので、抵抗  $R_1 =$  抵抗  $R_2$  であるものとする、オペアンプ 2 1 の非反転入力端子には、その反転入力端子と同じ位相の信号が入力されることになる。  
15 従って、この場合、出力信号  $V_{out}$  の振幅は、小さくなる。

このように、低周波減衰回路 1 4 は、高周波成分を通過させると共に、低周波成分を減衰させる。

ところで、ラジオ受信機は、一般に、小型化／低コスト化が要求される。具体的には、受信回路の IC 化（最終的には 1 チップ化）が望まれている。

20 しかし、図 2 A に示す低周波減衰回路 1 4 を用いて 100 Hz 程度以下の周波数成分を減衰させようとする、容量  $C$  を大きくしなければならない。すなわち、この場合、容量  $C$  は、IC 上に形成することは出来ず、いわゆる「外付け部品」となってしまう。この結果、低周波減衰回路 1 4 の実装面積が大きくなると共に、低コスト化の妨げにもなってしまう。

## 発明の開示

本発明の目的は、AM/FM検波信号の低周波成分を減衰させる低周波減衰回路の小型化を図ることである。

5 本発明の低周波減衰回路は、FM/AMラジオ受信機において使用されることを前提とし、FM検波信号またはAM検波信号を選択する第1のスイッチと、上記第1のスイッチの出力側に設けられた容量と、上記第1のスイッチの出力側に設けられた複数の抵抗体と、上記第1のスイッチによりAM検波信号が選択されたときに上記複数の抵抗体の中から選択した抵抗体および上記容量を用いて上記AM検波信号のためのハイパスフィルタを構成する第2のスイッチを  
10 有する。このとき、上記第1のスイッチ、上記複数の抵抗体、及び上記第2のスイッチは、1つのICの上に形成されるようにしてもよい。

上記低周波減衰回路において、容量は、FM検波信号の直流成分をカットするため、及び、AM検波信号の低周波成分を減衰させるための双方に使用される。したがって、AM検波信号の低周波成分を減衰させるためだけの容量を設ける必要がない。この結果、回路規模の小型化、回路のIC化、ラジオ受信機  
15 の低コスト化が図れる。

また、AM検波信号のためのハイパスフィルタのカットオフ周波数は、複数の抵抗体の中から適切な抵抗体を選択することにより調整される。したがって、容易に所望の周波数成分を減衰させることができる。

20 なお、上記FM/AMラジオ受信機が検波信号の高周波数成分を減衰させる高周波減衰回路を備えている場合は、第2のスイッチは、その高周波減衰回路の動作に基づいて上記複数の抵抗体の中から対応する抵抗体を選択するようにしてもよい。低周波減衰動作および高周波減衰動作を連動させることにより、容易に好適な聴感を得られる。

25 また、本発明は、AM検波信号の低周波成分を減衰させるためだけでなく、

FM検波信号の低周波成分を減衰させるように構成することもできる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、既存の低周波減衰回路を備えるラジオ受信機の一例の構成図である。

5 図2A～図2Cは、既存の低周波減衰回路の構成および動作を説明する図である。

図3は、実施形態の低周波減衰回路の構成図である。

図4は、実施形態のハイパスフィルタの特性を示す図である。

10 図5は、低周波減衰機能および高周波減衰機能を備える受信機の構成を示す図である。

図6は、低周波減衰機能および高周波減衰機能の制御について説明する図である。

図7は、抵抗回路の他の実施例である。

図8は、他の実施形態の低周波減衰回路の構成図である。

15

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

20 図3は、実施形態の低周波減衰回路の構成図である。なお、この低周波減衰回路は、FM/AMラジオ受信機において、AM検波信号の低周波成分を減衰させるために使用される。

図3において、FM/AM切替えスイッチ（第1のスイッチ）31は、ユーザからの指示に従って、FM検波回路3から出力されるFM検波信号またはAM検波回路13から出力されるAM検波信号の一方を選択する。ここで、FM検波回路3およびAM検波回路13は、それぞれ、図1に示したFM検波回路3およびAM検波回路13に相当し、既存の技術により実現される。

25

容量4は、FM/AM切替えスイッチ31の出力側に設けられ、FM/AM切替えスイッチ31により選択された信号の直流成分をカットする。なお、この容量4は、図1においてFM検波信号の直流成分をカットするために設けられている容量4に相当する。

- 5 FM/AM切替えスイッチ32は、ユーザからの指示に従って、容量4を通過した信号をスピーカへ出力する。なお、FM/AM切替えスイッチ32は、FM/AM切替えスイッチ31によりFM検波信号が選択されたときは、容量4を通過した信号をステレオ復調部5へ導き、FM/AM切替えスイッチ31によりAM検波信号が選択されたときは、容量4を通過した信号をスピーカ6  
10 へ導く。

- 抵抗Ra、抵抗Rb、抵抗Rcは、互いに抵抗値の異なる抵抗体であり、それぞれ、容量4を通過したAM検波信号を出力に導くためのパスに電氣的に接続されている。また、ローカット周波数切替えスイッチ（第2のスイッチ）33は、制御回路34により生成される制御信号に従って、抵抗Ra～Rcの中から  
15 対応する抵抗体を選択して交流的に接地する。なお、ローカット周波数切替えスイッチ33は、いずれの抵抗体も選択しないとき、即ち、容量4および抵抗体からなるハイパスフィルタを構成しないときは、「開放」を選択する。また、制御回路34は、例えば、マイコンにより実現することができる。さらに、図3に示すように、3個の抵抗の中から所望の抵抗を選択するための制御信号  
20 は、例えば2ビットデータにより実現される。なお、図3では、3個の抵抗体（抵抗Ra～Rc）が設けられているが、これに限定されるものではなく、2個あるいは4個以上の抵抗体が設けられるようにしてもよい。

- 上記低周波減衰回路を備えるラジオ受信機において、ユーザが「FM」を選択したときは、FM/AM切替えスイッチ31は、FM検波回路3から出力さ  
25 れるFM検波信号を選択し、FM/AM切替えスイッチ32は、容量4を通過

した信号をステレオ復調部 5 に導く。即ち、この場合、容量 4 は、FM 検波信号から直流成分をカットする DC カットコンデンサとして作用する。なお、このとき、ローカット周波数切替えスイッチ 3 3 の状態は、特に限定されるものではない。

- 5 一方、上記ラジオ受信機において、ユーザが「AM」を選択したときは、FM/AM 切替えスイッチ 3 1 は、AM 検波回路 1 3 から出力される AM 検波信号を選択し、FM/AM 切替えスイッチ 3 2 は、容量 4 を通過した信号をスピーカ 6 へ導く。また、ローカット周波数切替えスイッチ 3 3 は、制御回路 3 4 からの制御信号に従い、抵抗  $R_a \sim R_c$  の中から対応する抵抗体を選択する。
- 10 従って、この場合、容量 4 および選択された抵抗体によりハイパスフィルタが構成されることになる。即ち、例えば、抵抗  $R_a$  が選択された場合は、容量 4 および抵抗  $R_a$  から構成されるハイパスフィルタが形成され、抵抗  $R_c$  が選択された場合は、容量 4 および抵抗  $R_c$  から構成されるハイパスフィルタが形成される。そして、このハイパスフィルタは、AM 検波信号からその低周波成分
- 15 を減衰させる。

なお、抵抗  $R_a \sim R_c$  の中のいずれの抵抗体も選択されなかった場合は、AM 検波信号は、FM 検波信号と同様に、容量 4 のみによって直流成分がカットされることになる。

- 図 4 は、上記ハイパスフィルタの特性を示す図である。なお、図 4 に示す特性 a、特性 b、特性 c は、それぞれ抵抗  $R_a$ 、抵抗  $R_b$ 、抵抗  $R_c$  が選択され
- 20 たときのフィルタ特性を表している。このように、ハイパスフィルタの特性（ここでは、カットオフ周波数またはローカット周波数）は、抵抗体を適切に選択することにより調整することができる。

- ハイパスフィルタの特性の調整は、例えば以下のようにして行う。即ち、A
- 25 M 受信機においては、所定の周波数（たとえば、100 Hz 程度）よりも低域



側の成分を減衰させることにより聴感が向上することが知られている。したがって、実施形態の低周波減衰回路では、ハイパスフィルタのカットオフ周波数が上記所定の周波数程度になるように、抵抗 $R_a \sim R_c$ の中から適切な抵抗体を選択される。

- 5      このとき、もし、上記カットオフ周波数が固定的に決められているのであれば、複数の抵抗体（抵抗 $R_a \sim R_c$ ）を用意する必要はなく、予めそのカットオフ周波数に対応する抵抗体を設けておけば、好適な聴感が得られるはずである。ところが、実際は、ラジオ受信機を構成する各種素子の特性のばらつきにより、最適な聴感が得られるカットオフ周波数は、一定の値になるわけではない。このため、上記ハイパスフィルタのカットオフ周波数は、ラジオ受信機の出荷前に、個別に調整されることが望ましい。
- 10

例えば、図4において、最適な聴感が得られるカットオフ周波数が「x」であったとすると、制御回路34は、特性bを得るために、抵抗 $R_b$ を選択する旨の制御信号をローカット周波数切替えスイッチ33に与える。ここで、特性

15      bは、周波数xにおいて受信信号が所定量（例えば、3 dB）だけ減衰する特性を表している。また、最適な聴感が得られるカットオフ周波数が「y」であったものとする、制御回路34は、特性cを得るために、抵抗 $R_c$ を選択する旨の制御信号をローカット周波数切替えスイッチ33に与える。ここで、特性cは、周波数yにおいて受信信号が所定量だけ減衰する特性を表している。

- 20      また、ラジオ受信機は、一般に、図5に示すように、検波信号の低周波数成分を減衰させる機能（低周波減衰回路41）だけでなく、その高周波数成分を減衰させるための機能（高周波減衰回路42）も備えている。ここで、低周波減衰回路41は、図3を参照しながら説明したハイパスフィルタである。一方、高周波減衰回路42は、例えばローパスフィルタであり、高周波数成分を減衰
- 25      させて聴感を向上させるための回路である。

上記ラジオ受信機において、制御回路 3 4 は、低周波減衰回路 4 1 および高周波減衰回路 4 2 を互いに関連づけて制御するようにしてもよい。例えば、図 6 において、高周波減衰回路 4 2 のカットオフ周波数を低くした場合（特性 A）は、低周波減衰回路 4 1 のカットオフ周波数を高くする（特性 c）。同様に、高周波減衰回路 4 2 のカットオフ周波数を高くした場合（特性 C）は、低周波減衰回路 4 1 のカットオフ周波数を低くする（特性 a）。ここで、低周波減衰回路 4 1 のカットオフ周波数の調整は、上述したように、ローカット周波数切替えスイッチ 3 3 の状態を制御することにより実現される。

このように、実施形態の低周波減衰回路は、容量 4 および抵抗  $R_a \sim R_c$  から構成されるハイパスフィルタにより実現される。そして、FM/AM切替えスイッチ 3 1、3 2、抵抗  $R_a \sim R_c$ 、ローカット周波数切替えスイッチ 3 3 は、1つの IC 上に形成することができる。また、容量 4 は、AM検波信号の低周波成分を減衰させるために新たに設けたものではなく、FM検波信号の直流成分をカットするためのコンデンサを利用することによって実現される。したがって、実施形態の低周波減衰回路によれば、図 2 A に示した既存の回路と異なり、AM検波信号から低周波成分を減衰させるためだけに設けられていた大型の容量は不要になる。この結果、ラジオ受信機全体として、いわゆる「外付け部品」の数が少なくなり、IC の入出力ピンの数を減らすことができる。そして、このことにより、ラジオ受信機の小型化が図れると共に、ラジオ受信機の低コスト化にも寄与する。

また、低周波減衰回路におけるカットオフ周波数は、マイコン等からの指令に基づいて複数の抵抗体の中から任意の抵抗体を選択することにより調整される。即ち、IC の内部でカットオフ周波数の調整を行うことが可能になる。この結果、カットオフ周波数を調整する作業が簡単になる。なお、図 2 A に示す既存の回路において同様の調整を行おうとすると、容量 C の大きさを変える必

要があり、不便である。

なお、上述の実施例では、複数の抵抗体の中から1つの抵抗体が選択される構成を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、例えば、図7に示すように、直列的に接続された複数の抵抗体を含む抵抗回路において、  
5 それら複数の抵抗体の中の1または複数の抵抗低を選択するようにしてもよい。  
なお、図7に示す例では、抵抗 $R_a \sim R_d$ の中から抵抗 $R_a$  および抵抗 $R_c$  が選択されている。そして、この場合、この抵抗回路の抵抗値は、「 $R_a + R_c$ 」になっている。

また、上述の実施例では、AM検波信号の低周波成分を減衰させる低周波減  
10 衰回路を示したが、本発明はこれに限定されるものではない。すなわち、本発明の低周波減衰回路は、FM検波信号の低周波成分を減衰させるためにも利用可能である。

図8は、AM検波信号またはFM検波信号の低周波成分を選択的に減衰させることができる低周波減衰回路の構成図である。なお、図3および図8において、同じ符号は同じ回路部分を表している。  
15

図8に示す低周波減衰回路では、容量4とFM/AM切替えスイッチ32との間のパスに抵抗 $R_a \sim R_c$ が電氣的に接続されている。したがって、この回路では、AM検波信号だけでなく、FM検波信号の低周波成分を減衰させることも可能である。すなわち、例えば、FM/AM切替えスイッチ31がFM検波信号を選択したときに、ローカット周波数切替えスイッチ33が抵抗 $R_a$ を選択したとすると、そのFM検波信号は、容量4および抵抗 $R_a$ から構成されるハイパスフィルタによりその低周波成分が減衰させられる。また、FM/A  
20 M切替えスイッチ31がAM検波信号を選択したときに、ローカット周波数切替えスイッチ33が抵抗 $R_c$ を選択したとすると、そのAM検波信号は、容量  
25 4および抵抗 $R_c$ から構成されるハイパスフィルタによりその低周波成分が減

衰させられる。

- また、FM受信においては、しばしば、その受信レベルに応じて高周波成分をカットするためのカットオフ周波数を動的に調整する機能を備えている場合がある。そして、そのような機能を備える場合には、高周波成分をカットする
- 5 ためのカットオフ周波数の調整に応じて、抵抗 $R_a \sim R_c$ を動的に切り換えることにより聴感を向上させることができる。すなわち、高周波成分をカットするためのカットオフ周波数を高くしたときは、それに応じて低周波減衰回路のカットオフ周波数が低くなるように抵抗体を選択し、高周波成分をカットするためのカットオフ周波数を低くしたときは、それに応じて低周波減衰回路のカ
- 10 ットオフ周波数が高くなるように抵抗体を選択するようにしてもよい。

- 本発明によれば、FM/AMラジオ受信機において、FM検波信号の直流成分をカットするために設けられていた容量を利用して、FM/AM検波信号の低周波成分を減衰させることができる。したがって、FM/AM検波信号の低周波成分を減衰させるだけのための容量を設ける必要がない。この結果、回路
- 15 規模の小型化、回路のIC化、ラジオ受信機の低コスト化が図れる。

## 請求の範囲

1. FM/AMラジオ受信機において使用される低周波減衰回路であって、  
FM検波信号またはAM検波信号を選択する第1のスイッチと、  
5 上記第1のスイッチの出力側に設けられた容量と、  
上記第1のスイッチの出力側に設けられた複数の抵抗体と、  
上記第1のスイッチによりAM検波信号が選択されたときに、上記複数の抵抗体の中から選択した抵抗体および上記容量を用いて上記AM検波信号のためのハイパスフィルタを構成する第2のスイッチと、  
10 を有する低周波減衰回路。
2. 請求項1に記載の低周波減衰回路であって、  
上記第1のスイッチ、上記複数の抵抗体、および上記第2のスイッチが、1  
つのICの上に形成される。
- 15 3. 請求項1または2に記載の低周波減衰回路であって、  
上記FM/AMラジオ受信機が検波信号の高周波数成分を減衰させる高周波減衰回路を備えている場合に、第2のスイッチは、その高周波減衰回路の動作に基づいて上記複数の抵抗体の中から対応する抵抗体を選択する。
- 20 4. FM/AMラジオ受信機において使用される低周波減衰回路であって、  
FM検波信号またはAM検波信号を選択する第1のスイッチと、  
上記第1のスイッチの出力側に設けられた容量と、  
上記第1のスイッチの出力側に設けられた抵抗手段と、  
25 上記抵抗手段の抵抗値を制御する制御回路と、

上記第1のスイッチによりAM検波信号が選択されたときに、上記抵抗手段および上記容量を用いて上記AM検波信号のためのハイパスフィルタを構成する第2のスイッチとを有し、

上記制御回路が、上記ハイパスフィルタのカットオフ周波数が上記AM検波信号から再生した音声の聴感に基づいて決まる所定の周波数となるように上記抵抗手段の抵抗値を制御する低周波減衰回路。

5. 受信波からFM検波信号を生成するFM検波回路と、  
受信波からAM検波信号を生成するAM検波回路と、  
10 FM検波信号またはAM検波信号を選択する第1のスイッチと、  
上記第1のスイッチの出力側に設けられた容量と、  
上記第1のスイッチの出力側に設けられた複数の抵抗体と、  
上記第1のスイッチによりAM検波信号が選択されたときに、上記複数の抵抗体の中から選択した抵抗体および上記容量を用いて上記AM検波信号のためのハイパスフィルタを構成する第2のスイッチと、  
15 を有するFM/AMラジオ受信機。

6. FM/AMラジオ受信機において使用される低周波減衰回路であって、  
FM検波信号またはAM検波信号を選択する第1のスイッチと、  
20 上記第1のスイッチの出力側に設けられた容量と、  
上記第1のスイッチの出力側に設けられた複数の抵抗体と、  
上記第1のスイッチによりAM検波信号が選択されたときに、上記複数の抵抗体の中から選択した抵抗体および上記容量を用いて上記AM検波信号のためのハイパスフィルタを構成し、上記第1のスイッチによりFM検波信号が選択  
25 されたときに、上記複数の抵抗体の中から選択した抵抗体および上記容量を用

いて上記FM検波信号のためのハイパスフィルタを構成する第2のスイッチと、  
を有する低周波減衰回路。

7. 請求項6に記載の低周波減衰回路であって、
- 5 上記FM/AMラジオ受信機が検波信号の高周波数成分を減衰させる高周波減衰回路を備えている場合に、上記第2のスイッチは、その高周波減衰回路の動作に基づいて上記複数の抵抗体の中から対応する抵抗体を選択する。

1/8

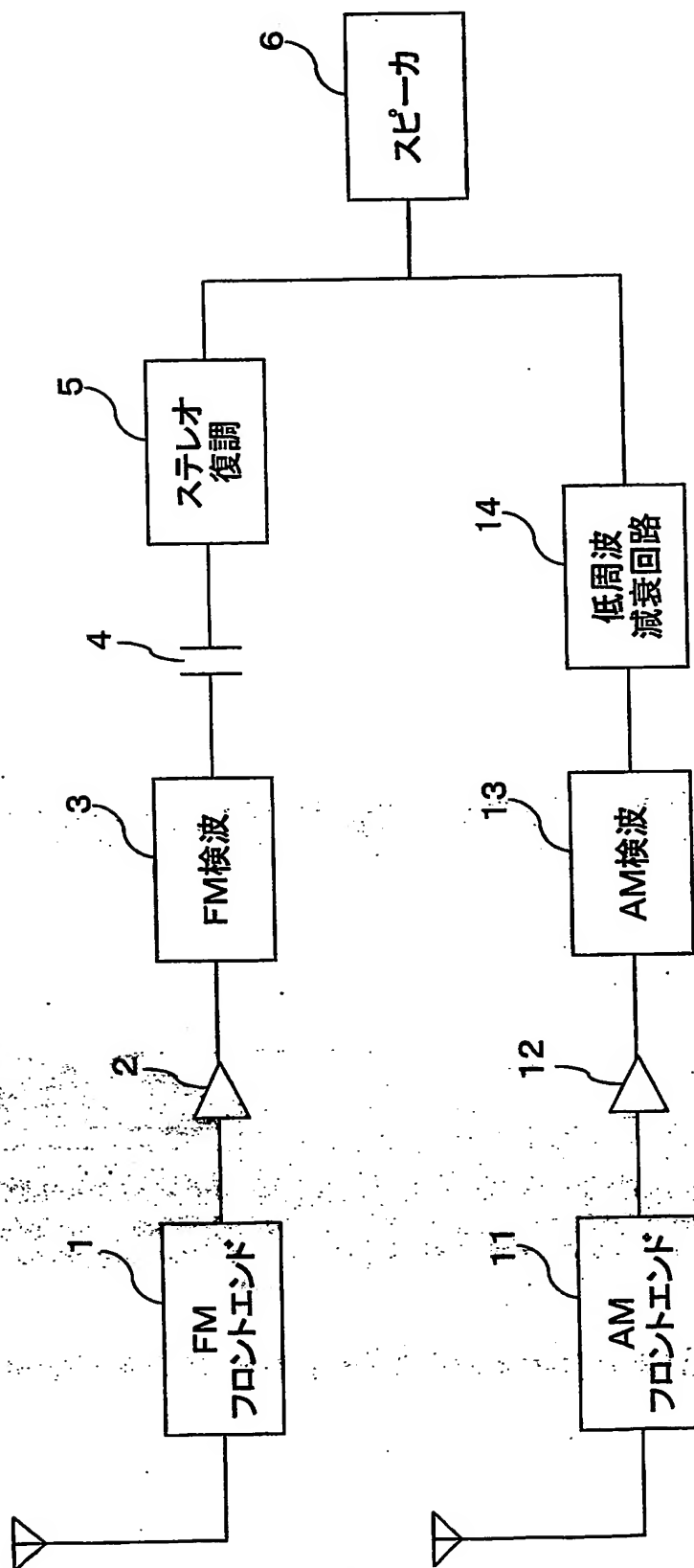


図 1



2/8

図 2 A

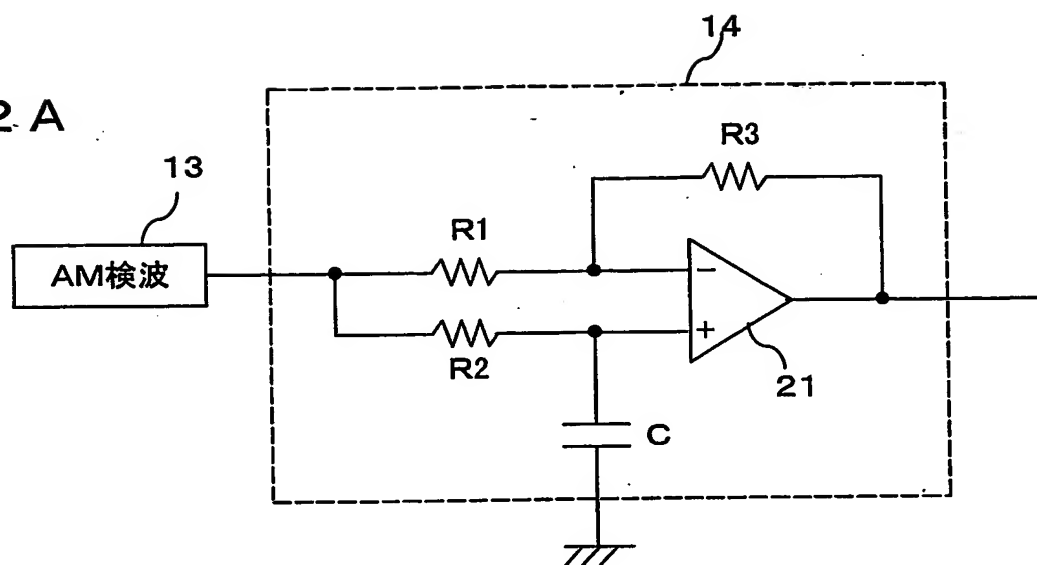


図 2 B

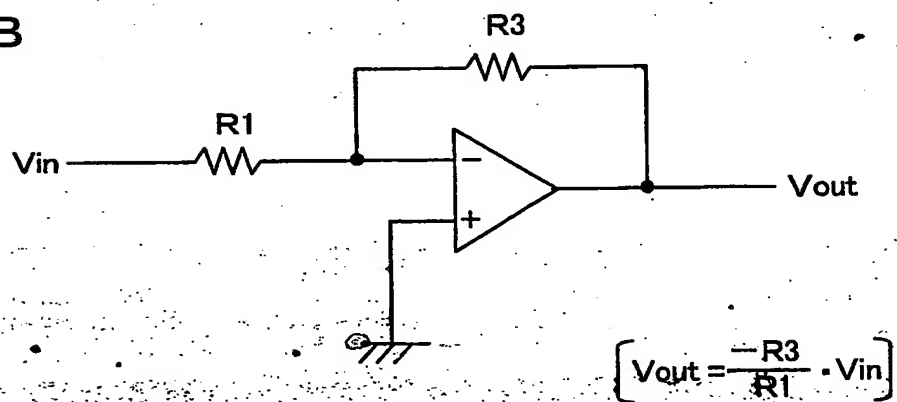
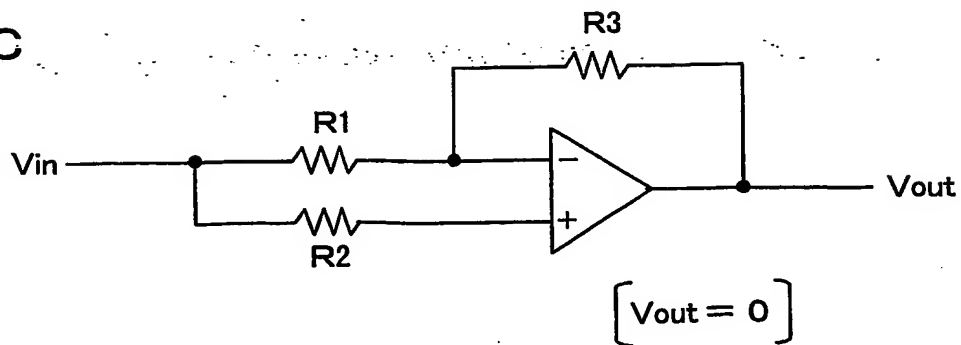


図 2 C



3/8

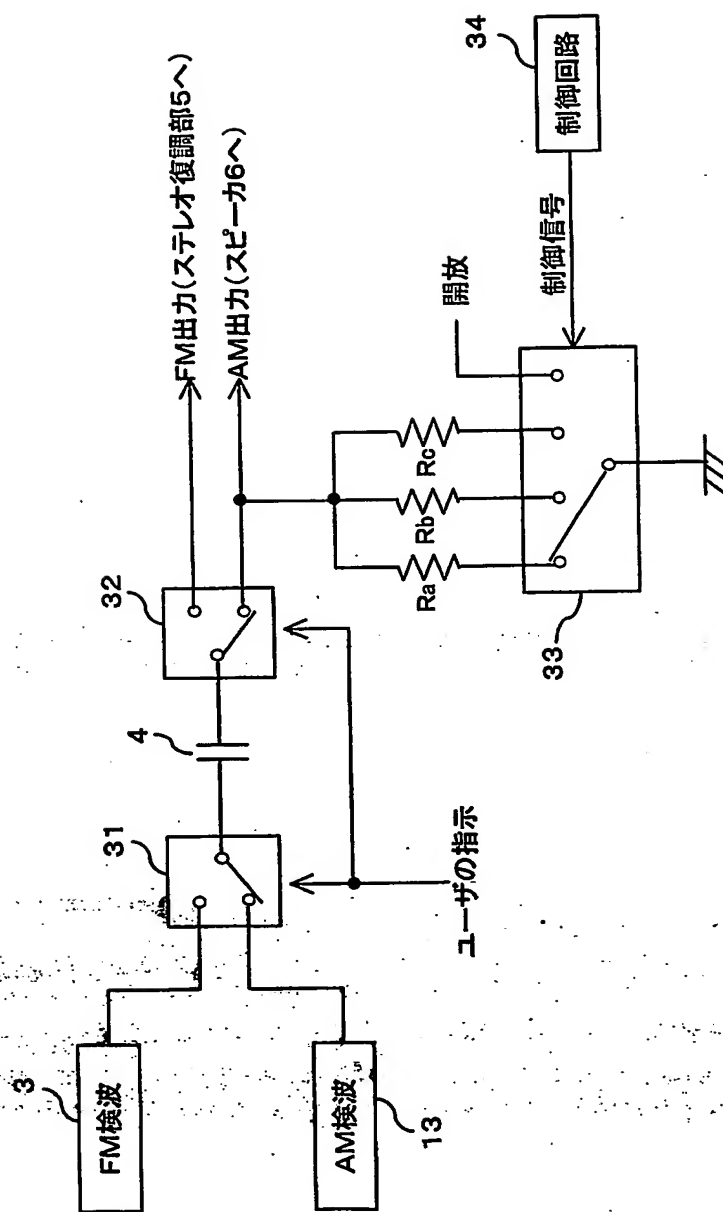


図 3

4/8

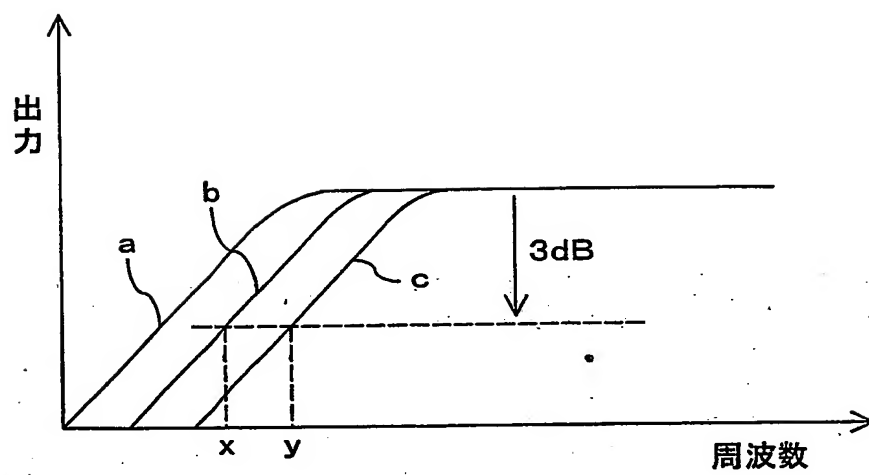


図 4

5/8

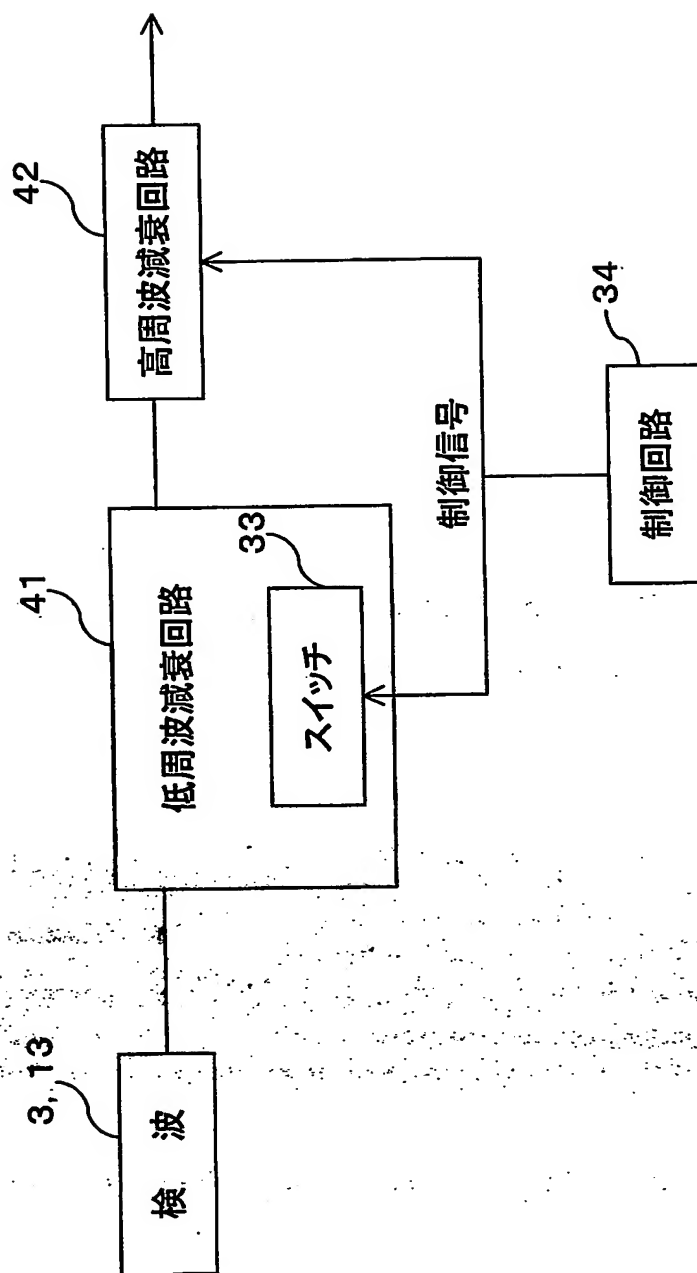


図 5

6/8

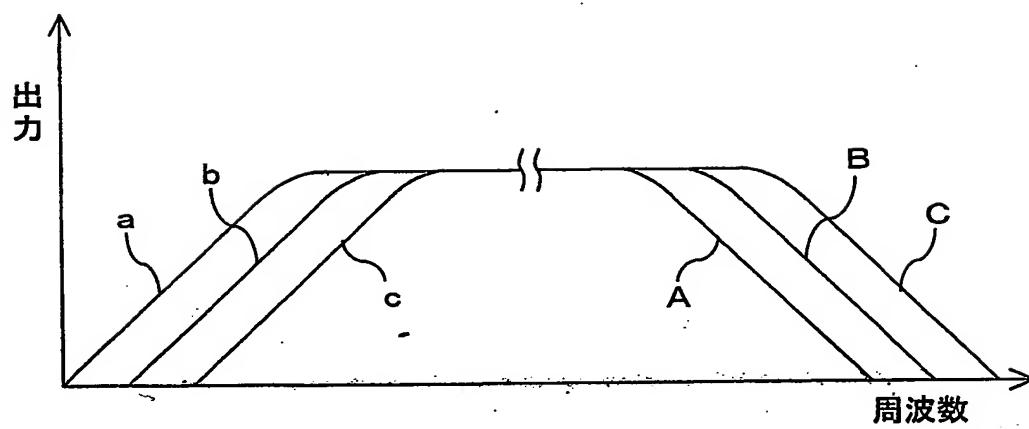


图 6

7/8

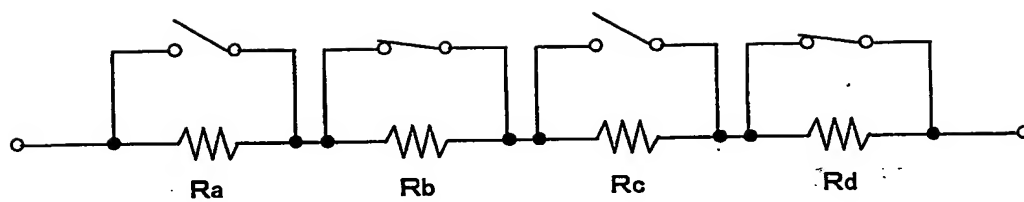


図 7

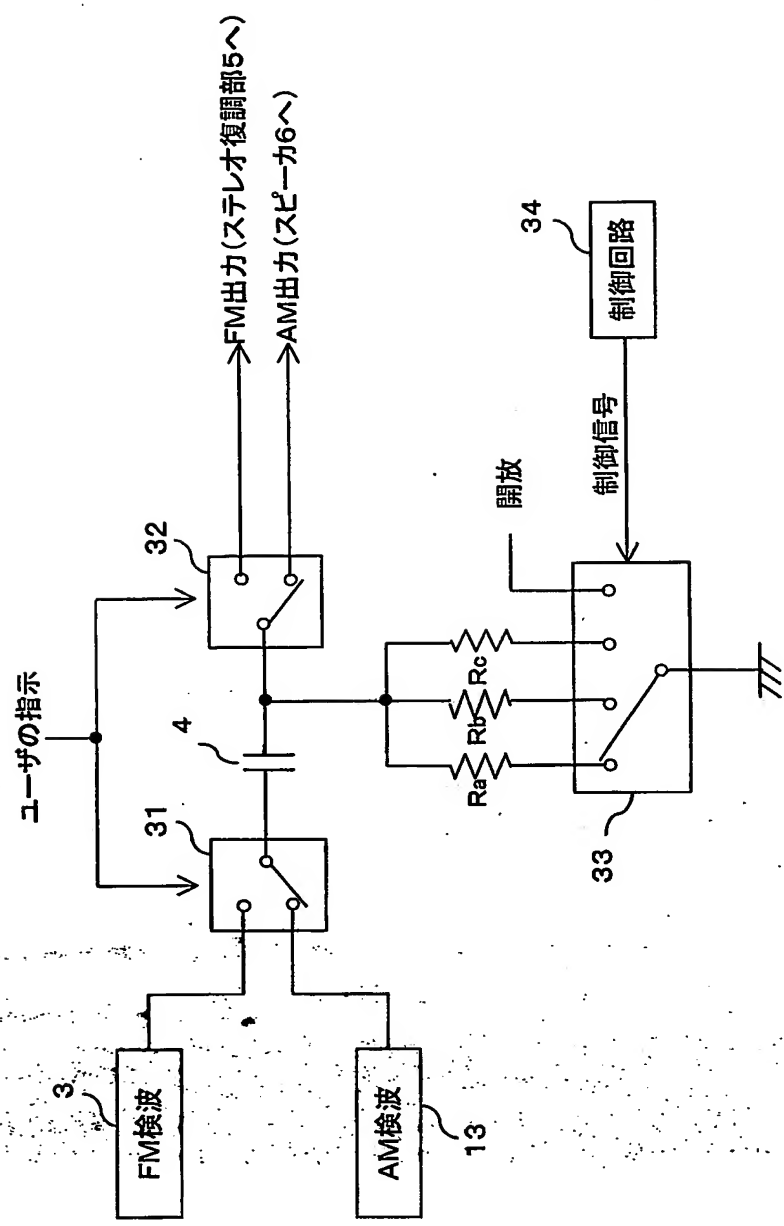


図 8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07157

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl.<sup>7</sup> H04B1/16, H04B1/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> H04B1/16, H04B1/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 6-77917 A (Rohm Co., Ltd.), 18 March, 1994 (18.03.94), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-7
X	JP 6-104782 A (Rohm Co., Ltd.), 15 April, 1994 (15.04.94), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-7
A	JP 9-64765 A (Sony Corp.), 07 March, 1997 (07.03.97), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
09 September, 2003 (09.09.03)

Date of mailing of the international search report  
24 September, 2003 (24.09.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/07157

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 136107/1986 (Laid-open No. 44522/1988) (NEC Corp.), 25 March, 1988 (25.03.88), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-7
A	JP 2-162912 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 22 June, 1990 (22.06.90), Page 1, right column, line 11 to page 2, upper left column, line 10; Figs. 11, 12 (Family: none)	1-7
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 26452/1989 (Laid-open No. 118323/1990) (NEC Corp.), 21 September, 1990 (21.09.90), Full text; Figs. 1 to 3 (Family: none)	4
A	JP 11-88122 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 March, 1999 (30.03.99), Figs. 6, 7 & DE 19841236 A1 & CN 1213213 A & US 6233442 A	1-7
A	JP 6-69822 A (Rohm Co., Ltd.), 11 March, 1994 (11.03.94), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> H04B1/16 H04B1/26		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl <sup>7</sup> H04B1/16 H04B1/26		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 6-77917 A (ローム株式会社) 1994. 03. 18 全文, 図1-図5 (ファミリーなし)	1-7
X	JP 6-104782 A (ローム株式会社) 1994. 04. 15 全文, 図1-図4 (ファミリーなし)	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 09. 09. 03	国際調査報告の発送日 24.09.03	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 久松 和之 5 J 2956 電話番号 03-3581-1101 内線 3534	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-64765 A (ソニー株式会社) 1997. 03. 07 全文, 図1-図8 (ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願61-136107号 (日本国実用新案登録出願公開63-44522号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本電気株式会社) 1988. 03. 25 全文, 図1-図4 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2-162912 A (日本電信電話株式会社) 1990. 06. 22 第1頁右欄第11行-第2頁左上欄第10行, 図11, 図12 (ファミリーなし)	1-7
A	日本国実用新案登録出願1-26452号 (日本国実用新案登録出願公開2-118323号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本電気株式会社) 1990. 09. 21 全文, 図1-図3 (ファミリーなし)	4
A	JP 11-88122 A (松下電器産業株式会社) 1999. 03. 30 図6, 図7 & DE 19841236 A1 & CN 1213213 A & US 6233442 A	1-7
A	JP 6-69822 A (ローム株式会社) 1994. 03. 11 全文, 図1-図5 (ファミリーなし)	1-7

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**